

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

## PŘÍDAVNÁ ZAŘÍZENÍ K VYSOKOZDVIŽNÝM VOZÍKŮM

ADDITIONAL ATTACHMENTS FOR HIGH-LIFT TRUCK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

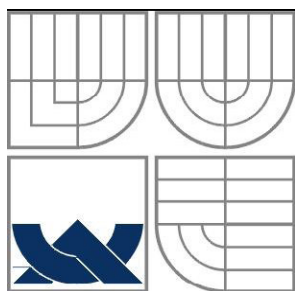
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

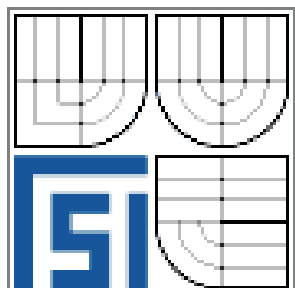
PETR VORÁČ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO  
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

# PŘÍDAVNÁ ZAŘÍZENÍ K VYSOKOZDVIŽNÝM VOZÍKŮM

ADDITIONAL ATTACHMENTS FOR HIGH-LIFT TRUCK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

PETR VORÁČ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ ŠPIČKA, CSc.

BRNO 2008

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Akademický rok: 2007/08

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

student(ka): Voráč Petr

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

### **Přídavná zařízení k vysokozdvizným vozíkům**

v anglickém jazyce:

### **Additional attachments for high-lift truck**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Rešeršní práce z dostupných informačních zdrojů za účelem typového rozdělení.

Cíle bakalářské práce:

Cílem práce je shromáždit dostupné informace o různých přídavných zařízeních vysokozdvizných vozíků, provést jejich srovnání a určit nejrozšířenější z nich.



Seznam odborné literatury:

Firemní literatura ( fy. Linde, Toyota,Still, Jungheinrich,Phoenix-Zeppelin a další).  
"Logistika",měsíčník,roč.2004,05,06.

Vedoucí bakalářské práce:Ing. Jiří Špička, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.

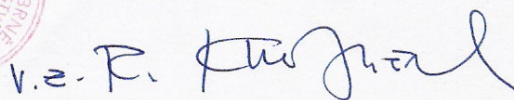
V Brně, dne 22.11.2007



prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.  
Ředitel ústavu



L.S.



doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.  
Děkan fakulty

## **Abstrakt:**

Bakalářská práce se zabývá přídavnými zařízeními k vysokozdvihným vozíkům. Jejím rozdělením a výběrem nejpoužívanějšího z nich.

## **Klíčová slova:**

vysokozdvihné vozíky, přídavná zařízení, nosné vidlice, svěrací čelisti, otočná zařízení, boční posuvy

## **Abstract:**

This bachelor's thesis studies types of Additional attachments for high-lift truck. The thesis chooses the most used types.

## **Keyword:**

high-lift truck, additional attachments, forks, clamps, rotators, side shifts

## **Bibliografická citace:**

VORÁČ, P. Přídavná zařízení k vysokozdvihným vozíkům. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 39 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Špička, CSc.

## Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem tuto práci bakalářskou práci vypracoval sám, pod vedením vedoucího bakalářské práce pana Ing. Jiřího Špičky, CSc. a pomoci firemní literatury zde uvedené.“

.....  
DATUM

.....  
PETR VORÁČ

## **Poděkování**

„Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Špičkovi, CSc. za cenné připomínky a rady, které moji práci zajisté obohatily. Dále bych poděkoval rodině za obrovskou podporu během studia.“

# Obsah

1.	Úvod.....	10
2.	Základní informace o přídavných zařízeních.....	11
2.1.	Použití přídavných zařízení .....	11
2.2.	Označování přídavných zařízení .....	11
2.3.	Požadavky bezpečnosti při konstrukci.....	12
2.4.	Prověřování přídavných zařízení.....	12
3.	Rozdělení přídavných zařízení.....	14
4.	Mechanická přídavná zařízení .....	15
4.1.	Nosné vidlice .....	15
4.2.	Prodloužené nosné vidlice .....	18
4.3.	Montážní plošina .....	19
4.4.	Jeřábová ramena, jeřábový závěs .....	20
4.5.	Bateriové závěs.....	21
4.6.	Nosný trn .....	21
4.7.	Shrnovací radlice.....	22
4.8.	Sklopné palety a výklopné kontejnery.....	22
4.9.	Nosiče sudů .....	23
5.	Hydraulická přídavná zařízení .....	24
5.1.	Boční posuvy .....	24
5.2.	Hydraulicky stavitelné vidlice.....	25
5.3.	Otočná zařízení.....	26
5.4.	Svěrací čelisti a vidlice .....	26
5.4.1	Svěrací čelisti na válcová tělesa .....	27
5.4.2	Svěrací čelisti na balíky.....	28



5.4.3	Svěrací čelisti na bílou techniku.....	28
5.5	Teleskopické hydraulické vidlice .....	29
5.6	Přídavné zařízení k regálovému zakládání palet .....	29
5.7	Hydraulické lopaty .....	30
5.8	Přidržovače nákladu .....	30
5.9	Výsuvná zařízení .....	31
6.	Nejpoužívanější přídavná zařízení.....	32
7.	Srovnání přídavných zařízení .....	33
8.	Závěr.....	36
9.	Seznam použité literatury .....	37
10.	Seznam použitých obrázků.....	39

## 1. Úvod

Bakalářská práce shromažďuje informace o dostupných přídatných zařízeních k vysokozdvíhým vozíkům. Jsou zde zahrnuty základní požadavky na bezpečnost při konstrukci a provozu přídatných zařízení. Včetně přehledu o typech zkoušek, kterými musí každé přídatné zařízení projít, aby mohlo dojít k jeho sériové výrobě.

Mimo to je jsou tu uvedeny základní povinnosti obsluhy vysokozdvížného vozíky, čeho by se měla vyvarovat v provozu.

Hlavní část práce je věnována rozdělení a seznámení se základními typy přídatných zařízení, ať už mechanickými či hydraulickými. Práce zahrnuje informace o základních typech nosných vidlic, bočních posuvů, svěracích čelistí a rozdílnostech, které plynou z jejich užití v dané oblasti.

Součástí práce je také rozdělení přídatných zařízení, s ohledem na nejpoužívanější druh. Technické srovnání bočního posuvu různých výrobců.

## 2. Základní informace o přídatných zařízeních

### 2.1. Použití přídatných zařízení

Přídavná zařízení k vysokozdvizným vozíkům jsou taková zařízení, která zvyšují funkčnost a výrazně rozšiřují použití vysokozdvizných vozíků do dalších oblastí manipulace s materiálem. Při správné volbě přídavného zařízení dochází ke zvýšení výkonnosti, efektivnosti a rychlosti při manipulaci s vozíkem. Současně také dochází ke snížení nákladů na obsluhu a provoz vozíku.

Přídavná zařízení nejsou součástí nového vysokozdvizného vozíku. Kupují se jako doplněk. Výjimku tvoří pouze nosné vidlice, které sice patří mezi přídavná zařízení, ovšem bez nosných vidlic si umíme vysokozdvizný vozík jen těžko představit. Nosné vidlice jsou tedy jediné přídavné zařízení, které je součástí nového vysokozdvizného vozíku. Na trhu, ať už na našem nebo světovém, existuje velké množství výrobců, kteří přídavná zařízení nabízejí. V České republice např. firma MV Technik, s.r.o., ve světě pak Bolzoni – Aurami, Cascade a další. Výrobci nabízejí přídavná zařízení v řadách, odstupňované podle nosnosti a dalších parametrů. Pro většinu z nich ovšem není problémem přizpůsobit se požadavku zákazníka a vytvořit přídavné zařízení se specifickými vlastnostmi přesně podle jeho představ. Speciální přídavná zařízení, navržená přímo na přání zákazníka, se však samozřejmě pohybují ve vyšších cenových hladinách než zařízení typizovaná.

### 2.2. Požadavky na bezpečnost

Při konstrukci a provozu přídavných zařízení se musí dodržovat určitá pravidla, která jsou dána normou ČSN 26 8927.

- 1) Přídavné zařízení připevněné na vysokozdvizný vozík nesmí nijak omezovat funkci a stabilitu vozíku během provozních podmínek. Zařízení nesmí bránit v žádném z jeho dovolených pohybů.
- 2) Můžeme použít jen takové přídavné zařízení, které nepřevyšuje jmenovitou hmotnost, přípojně rozměry na základní desce. U hydraulických přídavných zařízení pak smíme použít jen takové zařízení, které nepřekonává maximální tlak hydraulického systému vysokozdvizného vozíku.
- 3) Přídavné zařízení musí obsahovat zařízení, které zaručuje jeho spolehlivou funkci v případě poruchy. Pokud dojde během provozu (hydraulického, mechanického a elektrického) přídavného zařízení k odpojení přívodu energie, musí pojistné zařízení fixovat břemeno v předporuchové poloze tak dlouho, dokud nebude břemeno spuštěno na podlahu a uvolněno. Otočné přídavné zařízení musí spolehlivě zajišťovat břemeno v nezměněné poloze. Svěrací zařízení se nesmí uvolnit v průběhu svírání břemene.

Všechny části konstrukce přídavných zařízení, u nichž při práci vzniká nebezpečí přiskřípnutí, poranění, nebo pořezání obsluhy vozíku, musí být chráněny pojistnými mezerami. Např. mezera k ochraně prstů 25 mm apod.

Pracovní místo přídavného zařízení musí mít povrch vylučující sklouznutí a ochranné ohrazení ve výšce od 900 do 1100 mm

Přídavné zařízení musí být konstruováno tak, aby nepřekračovalo stanovené hodnoty hluku a vibrací.

Pro zvýšení bezpečnosti musí být vertikální boční povrchy přídavných zařízení opatřeny výstražným nátěrem v souladu s požadavky stanovenými pro vysokozdvizné vozíky.

## 2.3 Označování přídavných zařízení

Každé přídavné zařízení musí být označeno příslušným štítkem, který jednoznačně určuje o jaké přídavné zařízení se jedná.

## 2.4. Prověřování přídavných zařízení

Aby nedocházelo během manipulace s přídavným zařízením ke komplikacím, musí přídavná zařízení projít zkouškami.

**Při kontrole rozlišujeme dva druhy zkoušek:**

1) Zkoušky typové - provádějí se při zavedení přídavného zařízení do sériové výroby, nebo při změně technologického postupu, popřípadě změně materiálu apod.

- typové zkoušky se podrobuje vždy minimálně jeden vzorek přídavného zařízení

2) Zkoušky přejímací - se používají při sériové výrobě přídavných zařízení

- zkouškou prochází každé vyrobené zařízení

**Druhy zkoušek používaných u přídavných zařízení:**

Vizuální kontrola - vizuální kontrolou se prověřuje stav povrchů, správnost montáže, provedení stavů a značení přídavného zařízení.

Základní a připojovací rozměry – během zkoušky se prověřují rozměry všech dílů v dodávce včetně náhradních dílů.

Kontrola hmotnosti - kontrola hmotnosti se provádí vážením. Přídavné zařízení s hydraulickým pohonem je váženo s hydraulickou kapalinou i bez kapaliny.

Materiál výrobku – použitý materiál musí být doložen certifikáty, nebo potvrzením jakosti výrobcem.

Ochranné a antikorozní povlaky - v průběhu výroby se kontroluje jakost přídavného zařízení, opracování povrchu, složení a počet vrstev nanášeného povlaku.

- tloušťky vrstev se zkoušejí metodami vylučující jejich poškození.

Svarové spoje - při kontrole dochází ke kontrole svarových spojů.

- je nutno dodržovat požadavky na použitý přídavný materiál, způsob tváření, způsob přípravy hran a provedení švu.

Pevnost - kontroluje se pomocí výpočtů, pokud jsou výpočty nedostatečně zdůvodněné, dochází k použití experimentálních zkoušek.

Těsnost - určování těsnosti u hydraulických zařízení a hydraulicky ovládaných přídavných zařízení se provádí při statickém tlaku, který je roven max. provoznímu tlaku.

- na přídavném zařízení se nesmí po dobu 3 minut objevit žádné úniky oleje ani deformace na jednotlivých prvcích.

Stabilita - kontrola prověřuje stabilitu při všech možných pohybech a při stohování.

- u bočního posuvu se provádí zkouška při největší excentricitě. U klecí při jejich jmenovitém zatížení.

Funkční zkoušky - provádí se pomocí zkušebního břemene a bez něj. Kontroluje se souhlasný pohyb zařízení s pohybem ovládacích pák, prověřuje se také spolehlivost upevnění přídavného zařízení.

Hluk a vibrace - kontrolují se společně s vozíkem.

Objem dodávky - kontroluje se úplnost dodávky.

### 3. Rozdělení přídatných zařízení

Přídavná zařízení můžeme rozdělit do několika kategorií.

#### **Rozdělení přídatných zařízení podle druhu přepravovaného materiálu:**

Materiál nebo výrobky jsou umístěny na paletě - přídavné zařízení zvyšuje komfort při manipulaci s materiálem.

Materiál nebo výrobky nejsou umístěny na paletě - bez přídavného zařízení je prakticky nemožné zajistit efektivní, nenamáhavou a bezpečnou manipulaci s materiálem.

#### **Rozdělení přídatných zařízení dle pohonu zařízení:**

Mechanická přídatná zařízení – používají se především tam, kde je třeba manipulovat s atypickými břemeny. Hlavní výhodou mechanických přídatných zařízení je jednoduchá údržba, snadná montáž a nižší náklady na pořízení než u hydraulických přídatných zařízení.

Hydraulická přídatná zařízení – používají se především tam, kde mechanická přídatná zařízení nelze použít, nebo tam, kde by byla konstrukce obdobných mechanických zařízení velmi složitá. Konstrukce hydraulických přídatných zařízení je složitější a nákladnější než u mechanických přídatných zařízení. Hydraulická přídatná zařízení mají však vůči mechanickým zařízením nespornou výhodu a tou je vyšší citlivost.

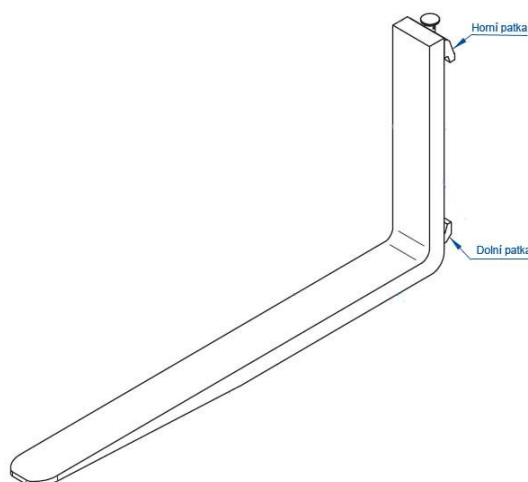
## 4. Mechanická přídatná zařízení

### 4.1. Nosné vidlice

Nosné vidlice jsou základní přídatná zařízení. Vidlice se používají zejména při manipulaci s paletami. Nosné vidlice jsou jedním z mála přídatných zařízení, které je dodáváno přímo s vysokozdvížným vozíkem. Největším světovým výrobcem nosných vidlic je americká firma Cascade Kenhar, v Evropě pak německá firma Vetter. Tyto firmy dodávají nosné vidlice pro většinu světových výrobců vysokozdvížných vozíků. U nás se vidlicemi zabývá firma MÁTL & BULA, spol. s r.o.

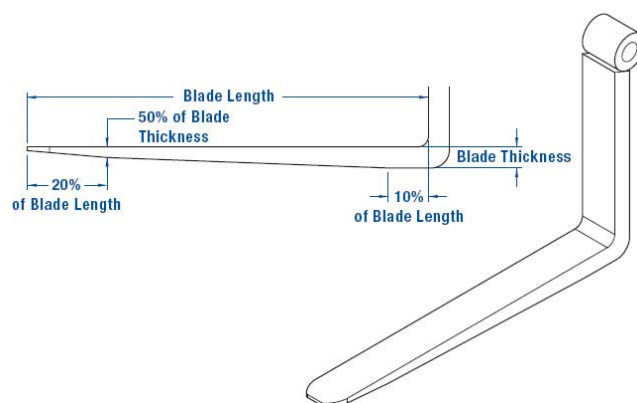
**Způsoby uchycení nosných vidlic na základní desku:**

#### 1) Nosné vidlice ISO/FEM



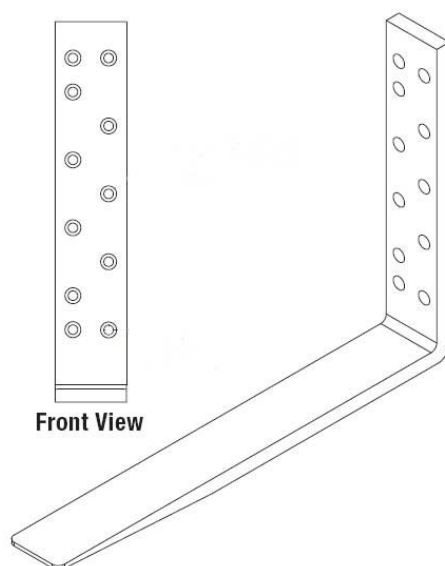
**Obr.1** Nosné vidlice ISO/FEM

#### 2) Nosné vidlice na čepu



**Obr.2** Nosné vidlice na čepu

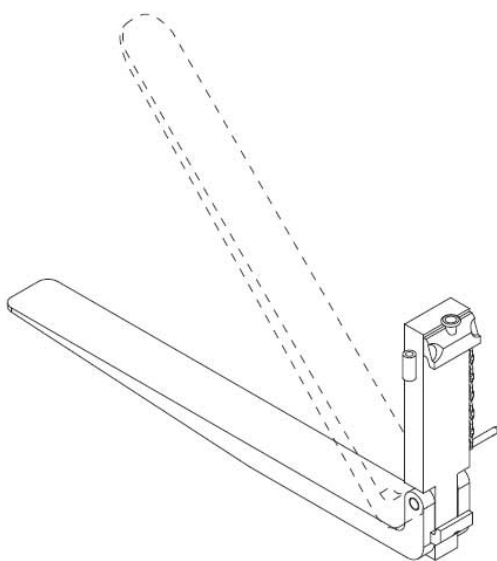


3) Nosné vidlice pro našroubování**Obr.3** Nosné vidlice pro našroubování4) Nosné vidlice pro přivaření5) Nosné vidlice speciální

**Dle tvaru a použitého materiálu rozlišujeme:**

1) Šípové nosné vidlice

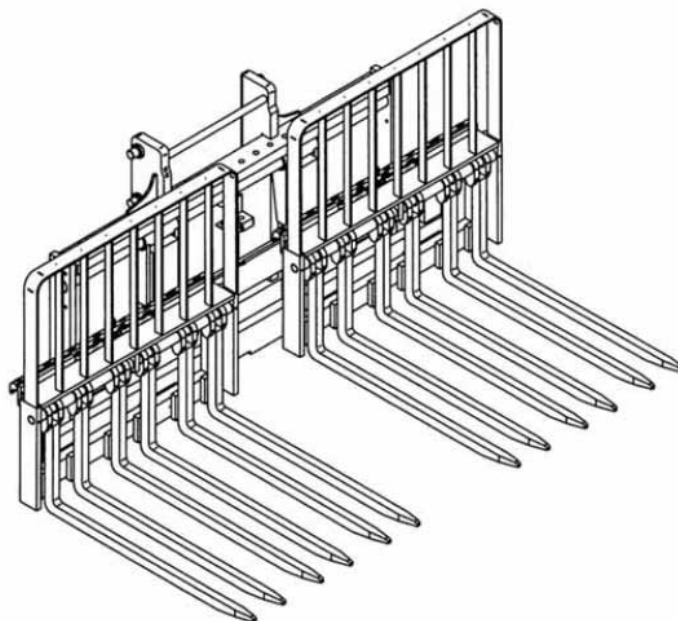
2) Sklopné nosné vidlice – jsou navrženy tak, aby umožnily sklopení do vertikální polohy a zajištění řetězem. Sklopné vidlice se používají v místech s omezeným prostorem, úzkých uličkách a podobně.

**Obr.4** Sklopné nosné vidlice

3) Bronzové vidlice do výbušného prostředí - se používají na vysokozdvížných vozících, kterými se pracuje v nebezpečných lokalitách. Jako jsou například chemické závody, doly, muniční sklady, zbrojní výroba atd.

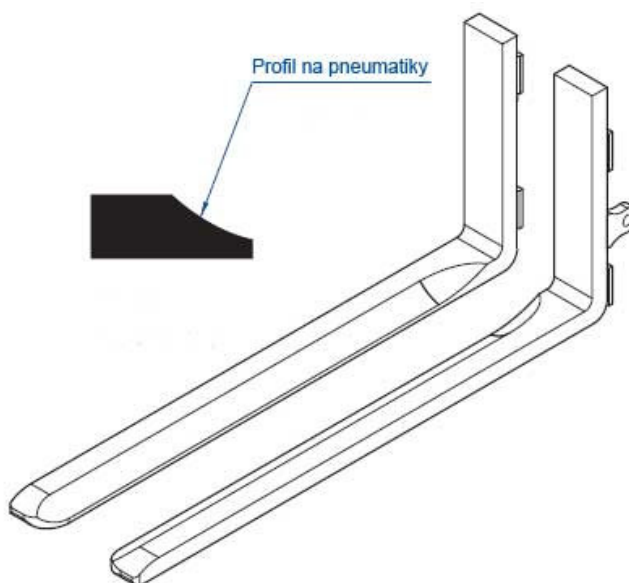
4) Nerezové nosné vidlice do hygienicky čistých prostředí – se používají zejména v potravinářských provozech.

5) Blokové vidlice - se používají především pro manipulaci s cihlami, betonovými bloky ve větším množství. Blokové vidlice se sestavují do bloků podle šířky nákladu.

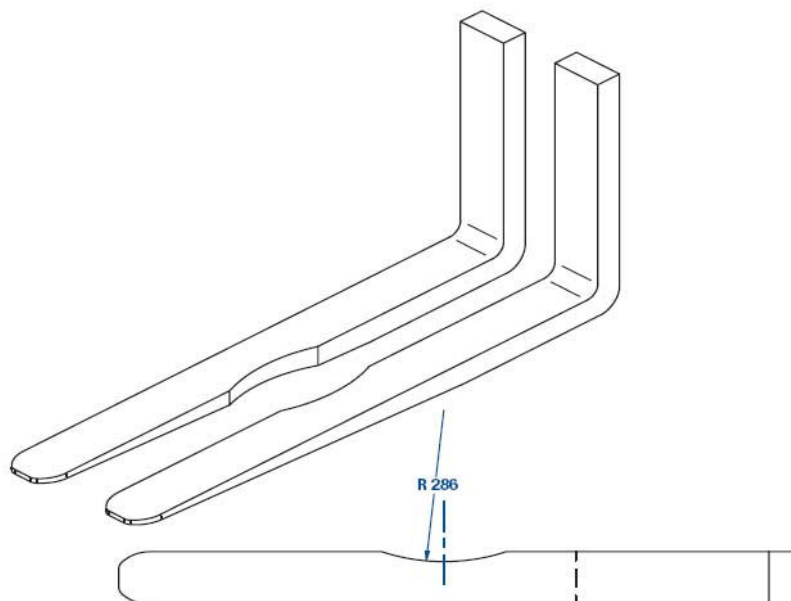


**Obr.5** Blokové vidlice

6) Speciálně profilované vidlice – se používají především pro manipulaci se sudy, pneumatikami apod.



**Obr.6** Vidlice pro přepravu pneumatik

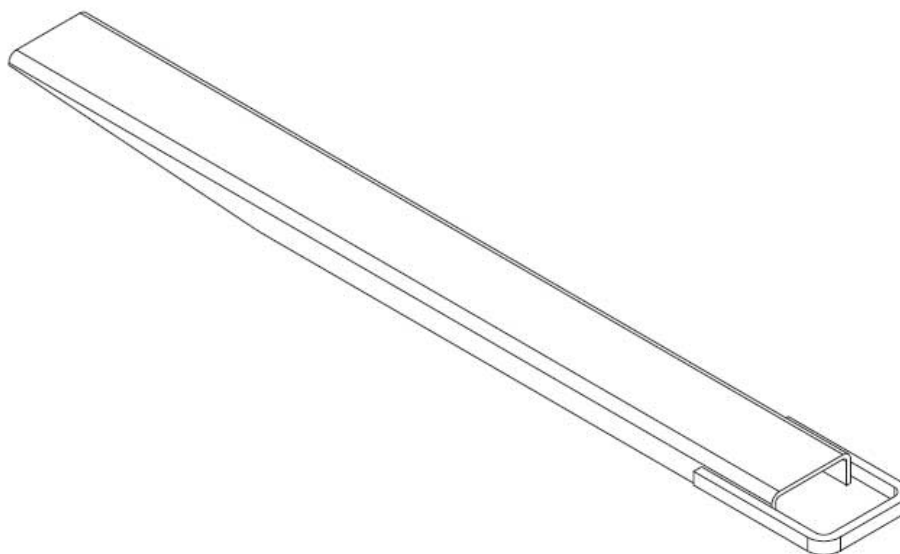
**Obr.7** Vidlice pro přepravu sudů

Všechny vyrobené nosné vidlice musí vyhovovat bezpečnostním předpisům, a proto jsou všechny nosné vidlice kontrolovány na tuhost, ohyb a odolnost vůči otřesům.

## 4.2. Prodloužené nosné vidlice

Prodloužené nosné vidlice se používají k zajištění bezpečné manipulace s rozměrnými břemeny. Při použití nesmí být překročena nosnost prodloužených vidlic, dále pak hodnoty zatěžovacího diagramu vysokozdvížného vozíku.

Prodloužené vidlice se vyrábějí jako svařence z ocelového plechu. Přední část je ze spodní strany zkosená a zaoblená pro snadnější nakládání břemene. Prodloužené vidlice musí být zajištěny proti vysunutí. Zajištění je řešeno většinou pomocí čepu a pružné pojistky, která zajišťuje snadnou a rychlou demontáž. Největším českým výrobcem prodloužených vidlí je firma MÁTL & BULA, spol. s r.o.

**Obr.8** Prodloužená vidlice

### 4.3. Montážní plošina

Montážní plošina je jediné přídatné zařízení, které může manipulovat s lidmi. Musí tedy splňovat přísné bezpečnostní normy. Používá se při montážních, údržbářských, kontrolních, nebo opravárenských pracích. Montážní plošina je nasunuta na nosných vidlicích vysokozdvizného vozíku a musí být zajištěna proti uvolnění. Zajištění plošiny se provádí přišroubování pomocí šroubů k nosným vidlicím.

Ve většině případů je plošina vybavena protiskluzovou ocelovou podlahou, která zabraňuje uklouznutí pracovníků. Ze zákona musí být plošina vybavena ochranným rámem s uzavíratelným vstupem. Pokud jsou na montážní plošině pracovníci, nesmí obsluha vysokozdvizného vozíku vozík opustit, i kdyby probíhala práce několik hodin.

**Montážní plošiny se vyrábějí ve dvou provedeních:**

1) Podlaha plošiny ve výšce 0 mm nad nosnými vidlicemi

2) Podlaha plošiny ve výšce 900 mm nad zemí - plošina je opatřena žebříkem, který je výhodný pro vyšší vyzdvižení pracovníků.

Většina montážních plošin je určena pro 2 osoby. Výrobci se snaží svoje zákazníky získat například závěsnými policemi na nástroje. Některé firmy nabízejí montážní plošiny, které se dají složit, aby nezabírali místo v době, kdy nejsou používány.



**Obr.9** Montážní plošina ve výšce 900 mm nad zemí

## 4.4. Jeřábová ramena, jeřábový závěs

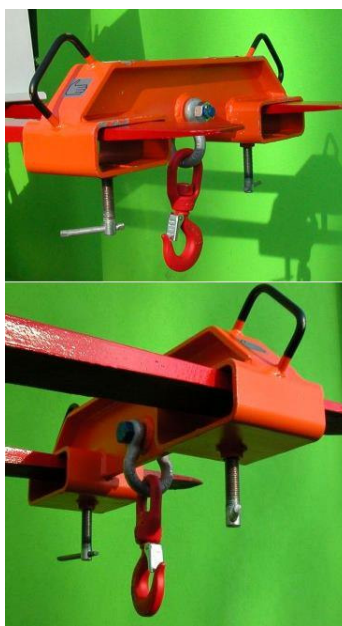
Jeřábová ramena slouží ke zvedání atypických břemen, které lze uchopit hákem do závěsu nebo vázání.

Jeřábová ramena – jsou upevněna pomocí šroubů na nosnou desku vozíku. Ramena mohou být stavitelná, otočná o 45 nebo 90 stupňů.



**Obr.10** Jeřábové rameno

Jeřábové závěsy - slouží ke stejnému účelu jako jeřábová ramena. Závěsy se nasazují na nosné vidlice vysokozdvížného vozíku a zajišťují se proti vysunutí šrouby. Výhodou je velmi malá hmotnost závěsu cca 25 kg a malé rozměry, vůči zvedanému břemenu. Nevýhodou je však nižší zdvih oproti jeřábovým ramenům.

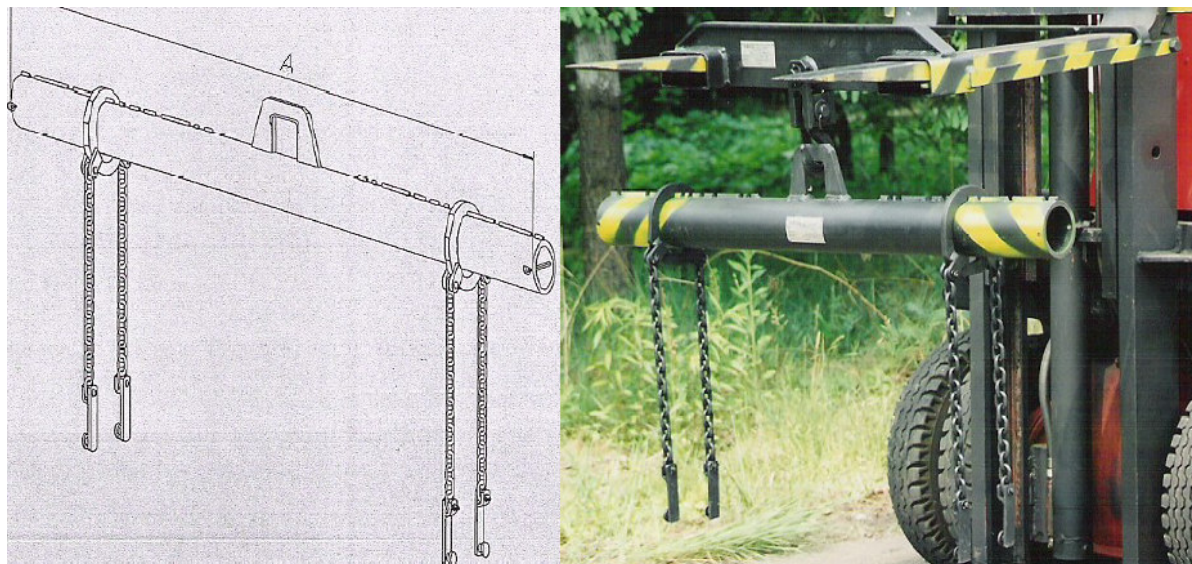


**Obr.11** Jeřábový závěs



## 4.5. Bateriový závěs

Bateriové závěsy jsou určeny k jeřábové manipulaci při nakládce a vykládce trakčních baterií vysokozdvizných vozíků. Bateriové závěsy lze zavěsit na jeřábový závěs nebo na jeřábové rameno.



Obr.12 Bateriový závěs

## 4.6. Nosný trn

Nosné trny jsou určeny pro manipulaci s materiálem v rolích, jako jsou koberce, cívky drátu apod., které mají ve svém středu otvor, do něhož lze trn vsunout. Nosné trny jsou k nosné desce připevněny pomocí patek nebo jsou přišroubovány.



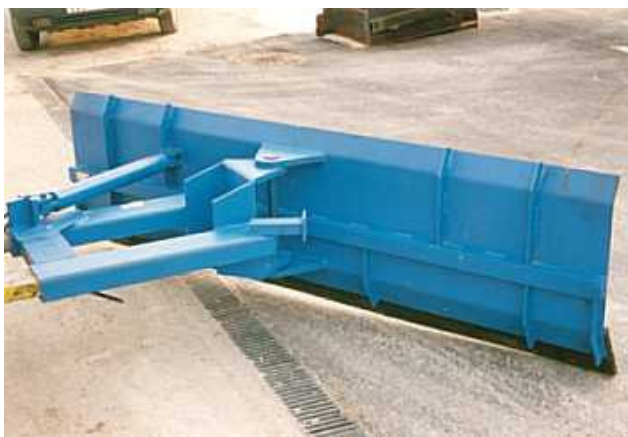
Obr.13 Nosný trn

## 4.7. Shrnovací radlice

Slouží k odstraňování sněhu a sypkých materiálů z vnitřních komunikací a otevřených skladových prostor, parkovišť a podobně. Radlice se nasouvají na nosné vidlice, kde jsou chráněny proti vysunutí nejčastěji šrouby. Radlice se vyrábějí ve dvou provedeních, stavitelné a pevné.

Radlice pevná - má trvale nastaven úhel 30°

Radlice stavitelná – má nastaven také úhel 30°, pomocí aretace lze nastavit shrnování materiálu na pravou nebo na levou stranu.



**Obr.14** Shrnovací radlice pevná

Z důvodu snížení hluku jsou radlice na spodní straně opatřeny mechanicky odolným pásem z pryže.

## 4.8. Sklopné palety a výklopné kontejnery

Slouží k přepravě a vysypávání sypkého a kusového materiálu. Při přepravě materiálu jsou nosné vidlice ve vodičích kapsách pod paletou. Pro vysypání nákladu je nutné vyjet s vozíkem a znovu najet do horních kapes. Ke sklopení dojde při zapření spodní hrany palety o hranu připraveného kontejneru. K pozvolnému sklápění dojde při zvedání vozíku.



**Obr.15** Sklopná paleta



## 4.9. Nosič sudů

Nosiče sudů slouží k přepravě sudů v horizontálním nebo vertikálním směru a k jejich stohování. Nosiče se upevňují na nosné vidlice a zajišťují pomocí šroubů.

Nosné sudy horizontální – slouží k přepravě ležících sudů a jejich stohování do několika řad nad sebou. Uchycení sudů se provádí spuštěním nosiče ramen na lemy sudu a následným samočinným zaklapnutím západek.



**Obr.16** Nosič na sudy horizontální

Nosné sudy vertikální – slouží k manipulaci se sudy ve svislé poloze. Sudy se uchopují pomocí lemů.



**Obr.17** Nosič na sudy vertikální

Nosiče se používají pro jeden nebo dva sudy.

## 5. Hydraulicky ovládaná přídatná zařízení

### 5.1. Boční posuvy

Boční posuvy umožňují posuv břemena do stran bez nutnosti dalšího manévrování s vozíkem. Tímto stranovým posuvem se zbožím dochází k usnadnění a urychlení nakládky a vykládky. Urychlení se promítne zejména do ceny nakládky, klesají také náklady na opotřebení pneumatik, spotřebu paliva apod. Boční posuv vidlí lze namontovat na každou nosnou desku vysokozdvizného vozíku. Výrobci se snaží o dosažení co nejlepší průhledovosti.

**Běžně se můžeme setkat s těmito typy bočních posuvů :**

1) Standardní boční posuvy – zavěšené na nosné desce vozíku



**Obr.18** Boční posuv

2) Integrované boční posuvy - integrované do konstrukce zvedacího zařízení vozíku

3) Boční posuvy vícenásobné – obvykle dvojité, trojité, umožňují manipulaci s více paletami zároveň



**Obr.19** Čtyřnásobný boční posuv

## 5.2 Hydraulicky stavitelné vidlice

Pomocí stavitelných vidlic získá obsluha možnost manipulovat s více druhy břemen bez nutnosti častého přestavování vidlic mechanicky, čímž se zvyšuje komfort obsluhy. Stavitelné vidlice se nejvíce uplatní tam, kde se často mění rozvor vidlic. Například manipulace s pneumatikami apod.

### **Základní typy stavitelných vidlic:**

1) Jednoduché - zařízení umožňuje pouze změnu vzdálenosti mezi vidlicemi

2) Společné - zařízení umožňuje kromě změny vzdálenosti mezi vidlicemi také boční posuv. Jedná se tedy o kombinaci dvou zařízení stavitelných vidlic a bočního posuvu.

3) Otočné - zařízení umožňuje kromě změny vzdálenosti mezi vidlicemi také otočení až o 360°

Někteří výrobci dodávají stavitelné vidlice, které lze použít se stávajícími nosnými vidlicemi.



**Obr.20** Funkce stavitelných vidlic

4) Vícenásobné stavitelné vidlice - plní stejnou funkci jako stavitelné vidlice. Jen řada vidlic je rozšířena na dvě a více řad. Zařízení se třemi řadami vidlic může manipulovat se třemi paletami zároveň. Použitím se zvyšuje účinnost. Obvykle jsou stavitelné vidlice kombinovány s bočním posuvem.



**Obr.21** Dvě řady stavitelných vidlic

### 5.3. Otočná zařízení

Otočná zařízení jsou určena k manipulaci s materiálem, který je umístěn v kontejnerech nebo na paletách a který je potřeba po nabrání otočit a vysypat. Otočná zařízení umožňují otáčení o 360° v obou směrech. Otočná zařízení jsou konstruována tak, aby v jakékoli poloze svoji polohu fixovala. Otočná zařízení se umísťují na základní desku po odejmutí vidlic. Po nasazení otočného zařízení se na něj nosné vidlice opět nasadí.



**Obr.22** Otočné zařízení

Zařízení se často spojuje s použitím bočního posuvu. Otočná zařízení mohou být také vybaveny boční opěrnou stěnou.

### 5.4. Svěrací čelisti a vidlice

Jedná se o zařízení sloužící k manipulaci s atypickými břemeny, jako je textil, papír, guma, různé druhy balíků, papírových rolí, beden, betonových tvárnic apod.. Svěrací čelisti se také často používají k manipulaci s bílou technikou. Jednotlivá zařízení se liší zejména tvarem a povrchem čelistí. Pro manipulaci s choulostivými materiály se používají čelisti s velkou svěrací plochou. Svěrací čelisti na choulostivé materiály bývají často doplněny o inteligentní elektronický systém, který si pomocí tlakových čidel sám reguluje přítlačnou tlakovou sílu na přepravovaný materiál. Dochází tedy k optimálnímu uchopení bez zásahu obsluhy. Inteligentních elektronických systémů se používá především při manipulaci s papírem a bílou technikou.

**Nejčastěji jsou svěrací čelisti kombinovány s**

- otočným zařízením o 360°
- bočním posuvem
- vyklápěním
- redukčním ventilem – k nastavení svěrací síly
- inteligentním el. systémem - tlakové senzory pro optimální uchopení



### 5.4.1 Svěrací čelisti na válcová tělesa

Jedno z nejčastějších použití svěracích čelistí je manipulace s rolemi papíru. Zejména stohování. Papír je velmi měkký materiál. Potřebuje tedy velice šetrné zacházení. Svěrací čelisti na papírové role jsou proto vybaveny speciálními náběžnými hranami, aby nedošlo k poškození rolí. Čelisti mohou manipulovat až s osmi rolemi zároveň.

Světovou špičkou ve výrobě svěracích čelistí pro papírové role je firma Auramo, především její finská divize.

Kromě manipulace s rolemi se čelisti používají také k manipulaci se sudy a betonovým potrubím.



Obr.23, obr. 24 Svěrací čelisti na válcová tělesa

## 5.4.2 Svěrací čelisti na balíky

Svěrací čelisti se používají k manipulaci s balíky a pytli. Nejčastěji se pomocí svěracích čelistí přepravuje osivo a slisovaný papír ve sběrnách komunálního odpadu. Svěrací čelisti mají ve většině případů čelisti tvaru písmena T. Jsou opatřeny pozvolnými náběžnými hranami, aby nedošlo k protržení obalu přepravovaného břemena. Síla sevření břemene je ovládána hydraulicky pomocí redukčního ventilu. Jen výjimečně je zařízení vybaveno tlakovými senzory.



Obr.25 Svěrací čelisti na balíky

## 5.4.3 Svěrací čelisti na bílou techniku

Pro manipulaci s bílou technikou se používají svěrací čelisti, které mají velkou svěrnou plochu. Plocha musí být co největší, aby došlo ke styku na velké ploše, a tak bylo dosaženo uchopení za pomoci minimálního tlaku. Nesmí dojít k poničení obalů. Kovové čelisti jsou opatřeny vroubkovanou gumou, která tlumí rázy. Většinou se používají v kombinaci s tlakovými senzory.

Některé firmy jako Bolzoni – Auramo nabízejí svým zákazníkům speciální vroubkovanou gumu s označením „Quattro“. Celá vroubkovaná gumová deska se skládá z gumových pásů, které se po opotřebení otočí o 90° a používají se dál. Dochází tedy k 4 násobnému prodloužení životnosti.

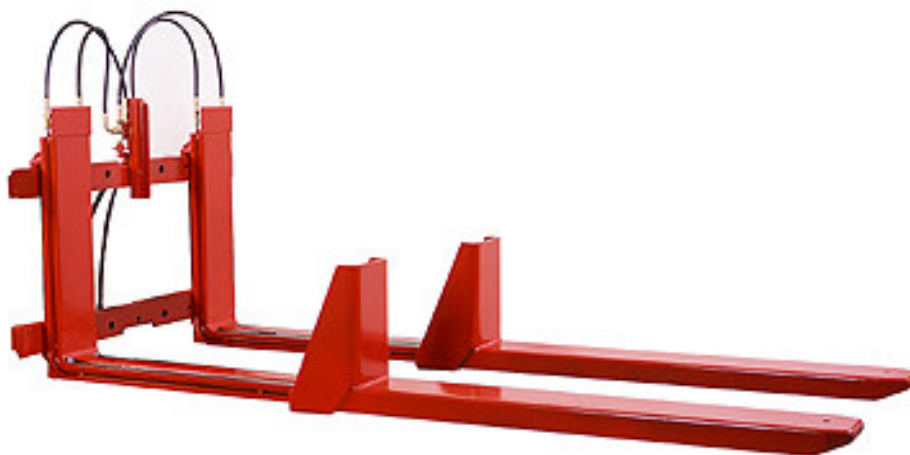


Obr.26 Svěrací čelisti na bílou techniku

## 5.5 Teleskopické hydraulické vidlice

Zařízení je určeno k usnadnění manipulace s rozměrnými břemeny. S teleskopickými vidlicemi můžeme manipulovat s jednou nebo dvěma paletami za sebou. Nejširší uplatnění mají teleskopické vidlice při nakládce a vykládce kamionů. Zejména pro možnost založení dvou palet zároveň, další nespornou výhodou teleskopických vidlí je založení zadní palety na kamion. Velice se tím urychlí nakládka kamionu a není třeba na kamion přepravovat paletový vozík. Výše zmíněné výhody můžeme také uplatnit ve skladu při zakládání regálů.

Teleskopické vidlice jsou řízeny hydraulicky a připojeny na volnou sekci rozvaděče tlakového oleje.



Obr.27 Teleskopické hydraulické vidlice

## 5.6. Přídavné zařízení k regálovému zakládání palet

Přídavné zařízení sloužící k zakládání palet do regálů. Zařízení nahrazuje regálový zakladač. Nejčastěji se používá ve skladech, kde jsou úzké uličky a není možnost přijet k paletě přímo. Orientace zakládání je libovolná. Používají se jedno, dvou nebo třístranná přídavná zařízení. Zařízení se připevňuje na nosnou desku po sejmutí předešlých nosných vidlí.



Obr.28 Přídavné zařízení k regálovému zakládání palet



## 5.8. Hydraulická lopata

Hydraulická lopata je určena k manipulaci se sypkými hmotami, které je nutno přemístit. Tedy nejdříve nabrat a poté vyklopit. Zařízení se montuje na nosnou desku po odstranění předešlých nosných vidlí. Nejčastěji se hydraulická lopata kombinuje s bočním posuvem.



**Obr.29** Hydraulická lopata

## 5.9 Přidržovač nákladu

Přidržovače břemen jsou určeny k přepravě břemen na nosných vidlicích, která je nutno stabilizovat proti bočnímu nebo hornímu posuvu, fixovat křehký materiál proti bočnímu posuvu. Zařízení se používá u břemen na paletách. Nejčastěji v pivovarech, sklárnách, skladech potravin apod.

Přidržovač nákladu je jedno z nejjednodušších přídatných zařízení, je však velice účinné. Přidržovače fixují náklad pomocí přítlačné desky shora nebo ze strany. Přítlačná deska je opatřena vroubkovanou gumou. Často je použita technologie „Quattro“. Přítlačný tlak je regulován pomocí redukčního ventilu. U zvláště křehkých břemen jakou jsou např. žárovky se používají tlakové senzory.



**Obr.30** Přidržovač nákladu

## 5.9 Výsuvná zařízení

Výsuvná zařízení jsou určena k zasouvání a vytlačování zboží na paletách. Zařízení lze velice rychle a snadno namontovat na nosné vidlice. Při vytlačování jsou břemena přidržována. Tím se zvyšuje bezpečnost během manipulace. Tato zařízení jsou často nazývána Push and pull zařízení. Svoje uplatnění nalézají nejčastěji při kontejnerové manipulaci.



**Obr.31** Push and pull zařízení



**Obr.32** Push and pull zařízení

## 6. Nejrozšířenější typy přídatných zařízení

Stanovit jednoznačně nejpoužívanější přídatné zařízení pro vysokozdvizné není jednoduché. Vždy záleží na oblasti manipulace, ve které vysokozdvizný vozík pracuje. Téměř v každém průmyslovém odvětví existuje nějaké přídatné zařízení, které musí splňovat specifické parametry. Existují však také přídatná zařízení, která můžeme použít téměř vždy. Tato zařízení jsou velice univerzální a to je důvod proč je řadíme mezi nejpoužívanější.

### Nejpoužívanější přídatná zařízení pro vysokozdvizné vozíky:

1) Nosné vidlice – sloužící k manipulaci se zbožím na paletách. Nosné vidlice existují v mnoha variantách a liší se svým použitím. Protože je 73 % veškerého zboží přepravováno na paletách, jsou nosné vidlice nejpoužívanějším přídatným zařízením k vysokozdvizným vozíkům.

2) Prodloužené nosné vidlice – slouží k prodloužení dosahu nosných vidlic. Jedná se o velice jednoduché mechanické přídatné zařízení, díky němuž lze rozšířit použití vysokozdvizného vozíku do dalších oblastí. Vyniká rychlou montáží, kterou lze provést během několika minut.

3) Boční posuv – slouží k posuvu nákladu do stran bez nutnosti manévrování s vozíkem. Boční posuvy jsou velice efektivní, výrazně usnadňují práci obsluhy, snižují opotřebení pneumatik, snižují náklady na pohonné hmoty, které mohou být v případě manipulace s těžkými a rozměrnými břemeny značné. Boční posuv je u moderních vysokozdvizných vozíků součástí dodávky nového vysokozdvizného vozíku.

4) Stavitelné vidlice – slouží ke změně vzdálenosti mezi vidlicemi. Nejčastěji se používají tam, kde se manipuluje s různými druhy palet a kde je třeba rychle měnit rozteč mezi vidlicemi. Zařízení je nepostradatelné při manipulaci s pneumatikami pomocí speciálních nosných vidlic. U moderních strojů jsou stavitelné vidlice součástí dodávky nového vysokozdvizného vozíku.

5) Svěrací čelisti – slouží k uchopení především nepaletového atypického zboží. Svěrací čelisti se používají v oblastech manipulace s papírovými rolemi, balíky a bílou technikou. Jsou nepostradatelným pomocníkem při manipulaci s kmeny při těžbě dřeva a manipulaci na pilách.

6) Otočná zařízení – slouží k otáčení břemen. Otočné zařízení samo o sobě je bezcenné. Proto se musí kombinovat. Nejčastěji se kombinuje s nosnými vidlicemi při práci s výklopnými paletami a kontejnery, nebo se svěracími čelistmi, při manipulaci se sudy, kmeny stromů.

## 7. Srovnání přídatných zařízení

Pro srovnání přídatných zařízení jsem vybral pět výrobců přídatných zařízení a provedl srovnání některých parametrů jejich výrobků. Pro test jsem vybral čtyři přední světové firmy a jednu firmu z České republiky. Srovnání jsem provedl na bočním posuvu o nosnosti 2 500 kg, který má ve svém sortimentu každá z testovaných firem.

### 1) Boční posuv firmy KAUP GmbH & Co. KG

Technická specifikace přídatného zařízení:

Nosnost zařízení [kg]	Vyložení [mm]	Šířka zařízení [mm]	Typ ISO vidlice	Hmotnost zařízení [kg]
2 500	500	1 040	II	56



**Obr.33** Boční posuv firmy KAUP GmbH & Co. KG

### 2) Boční posuv firmy A.T.I.B. S.r.l.

Technická specifikace přídatného zařízení:

Nosnost zařízení [kg]	Vyložení [mm]	Šířka zařízení [mm]	Typ ISO vidlice	Hmotnost zařízení [kg]
2 500	500	1 040	II	56



**Obr.34** Boční posuv firmy A.T.I.B. S.r.l.

3) Boční posuv firmy BOLZONI AURAMO INC.

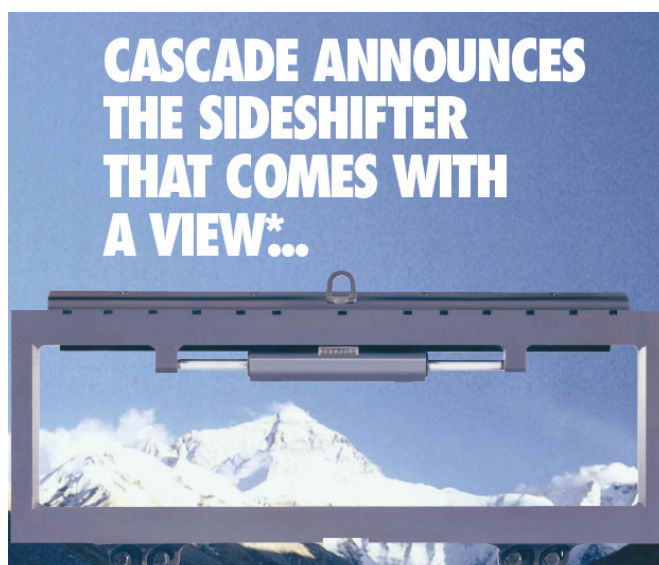
Technická specifikace přídatného zařízení:

Nosnost zařízení [kg]	Vyložení [mm]	Šířka zařízení [mm]	Typ ISO vidlice	Hmotnost zařízení [kg]
2 496	500	1 046	II	54

**Obr.35** Boční posuv firmy BOLZONI AURAMO INC.4) Boční posuv firmy Cascade Corporation

Technická specifikace přídatného zařízení:

Nosnost zařízení [kg]	Vyložení [mm]	Šířka zařízení [mm]	Typ ISO vidlice	Hmotnost zařízení [kg]
2 496	500	1 046	II	54

**Obr.36** Boční posuv firmy Cascade Corporation

4) Boční posuv firmy MV Technik, s.r.o.

Technická specifikace přídatného zařízení:

Nosnost zařízení [kg]	Vyložení [mm]	Šířka zařízení [mm]	Typ ISO vidlice	Hmotnost zařízení [kg]
2 500	500	1 040	II	57

**Obr. 37:** Boční posuv MV technik, s.r.o.**Shrnutí výsledků:**

Boční posuvy jednotlivých firem se liší pouze minimálně. Zařízení jsou téměř totožná. Jak vzhledem, tak svými provozními parametry. Přídatná zařízení se liší buď jeřábovým okem nebo hmotností. Hmotnost se liší maximálně o 3 kg. Rozdílné vlastnosti nejsou pro funkci nijak podstatné. Ze srovnání je tedy patrné, že v oboru existuje velice vysoká konkurence. Jakmile jeden z výrobců přichází na trh s nějakým vylepšením brzy se objevují i u jiných výrobců. Což je velice příznivé ze dvou důvodů. Za prvé dochází k neustálým vylepšením a za druhé tak dochází udržování příznivých cen zařízení.

Z obrázků je patrné, kam kráčí vývoj. Je tu snaha o dosažení co možná nejtenčího rámu, který nebrání obsluze ve výhledu. Firmy tuhle skutečnost prezentují ve svých prospektech jako například firma Cascade Corporation na obr.36.

Zajímavé je, že ani český výrobce nijak nezaostává za předními světovými výrobci.

Pokud bych si měl vybrat přídatné zařízení, vybral bych si výrobek firmy MV Technik, s.r.o., jde o české zařízení a v testu nikterak nezaostává. Není tedy důvod mu nevěřit.



## 8. Závěr

Ve své práci jsem uvedl nejpoužívanějšími druhy přídatných zařízení, která jsou nedílnou součástí každého vysokozdvížného vozíku. Na trhu existuje velké množství výrobců, kteří zařízení nabízejí. V oboru je velká konkurence a proto se snaží většina firem oslovit zákazníka něčím speciálním. Proto se u přídatných zařízení setkáváme s moderními konstrukčními prvky. Jakmile jedna firma přijde s nějakým vylepšením, v zápětí ji následují další firmy. To je také důvod, proč jsou přídatná zařízení různých firem tak konstrukčně podobná, liší se pouze minimálně.

Již na první pohled je zřejmá snaha většiny firem, vyrábějících přídatná zařízení k vysokozdvížným vozíkům vytvořit takové přídatné zařízení, které má co nejjednodušší konstrukci a zároveň je však dostatečně tuhé na to, aby bylo použitelné v provozních podmínkách.

Na každém moderním přídatném zařízení je na prvním pohled znát snaha konstruktérů o rozšíření výhledu obsluhy, co nejtenčími profily apod. Taková konstrukce je však velice náročná, vyžaduje dostatečnou odbornost, skloubení moderních výpočtových postupů a systému v kombinaci se zkušenostmi.

Výrobci přídatných zařízení nabízejí na trh svoje výrobky především v typových řadách. Typové řady jsou odstupňovány dle nosnosti, případně dle druhu přepravovaného materiálu.

V dnešní době není pro většinu firem vůbec žádným problémem navrhnout a vyrobit zákazníkovi přídatné zařízení přesně podle jeho představ. Takové zařízení se však cenově výrazně liší od typizovaných zařízení.



## 9. Použitá literatura

- [1] ČESKOSLOVENSKÁ STÁTNÍ NORMA, *Přídavná zařízení pro zdvižné motorové vozíky – Třídění a názvy*, ČSN 26 8926, 1986
- [2] ČESKOSLOVENSKÁ STÁTNÍ NORMA, *Přídavná zařízení pro zdvižné motorové vozíky – Všeobecné technické požadavky*, ČSN 26 8927, 1988
- [3] ČESKOSLOVENSKÁ STÁTNÍ NORMA, *Přídavná zařízení pro zdvižné motorové vozíky – Požadavky na zkoušky*, ČSN 26 8928, 1989
- [4] A.T.I.B. s. r. l., *Přídavná zařízení*,  
<<http://www.atib.cz/index.htm>>
- [5] A.T.I.B. s. r. l., *Forklift attachments*,  
<<http://www.atib.com/frame-ing.htm>>
- [6] BOLZONI AURAMO Inc., *Forklift Attachments*,  
<<http://www.bolzoni-auramo.us/index.aspx?m=53&did=1>>
- [7] KAUP GmbH & Co. KG, *Helping hands for your Forklift truck*,  
<<http://www.kaup.de/li/bq/crv/>>
- [8] MV TECHNIK, s.r.o., *Přídavná manipulační zařízení pro vysoko zdvižné vozíky*,  
<[http://www.mvtechnik.cz/index\\_cz.htm](http://www.mvtechnik.cz/index_cz.htm)>
- [9] CASCADE CORPORATION, *Carton Clamps*,  
<<http://www.cascorp.com/web2/home.nsf>>
- [10] KAVOZ MT s.r.o., *Manipulační technika*,  
<<http://www.kavozmt.cz>>
- [11] KWESTO, s.r.o., *Skládací pracovní plošina, k vysoko zdvižnému vozíku*,  
<<http://www.kwesto.cz/Module/18079>>
- [12] ČEMAT Trading s.r.o., *Přídavná zařízení*,  
<[http://www.cemat.cz/index2.php?id=11&sid=1&id\\_produk=2&](http://www.cemat.cz/index2.php?id=11&sid=1&id_produk=2&)>
- [13] ČEMAT SK s.r.o., *Přídavné zariadenia*,  
<<http://www.cemat.sk>>
- [14] LIFTMATE s.r.o., *Přídavná zařízení pro vozíky*,  
< <http://liftmate.cz/products.php?id=103>>
- [15] MATE, a. s., *Standardní přídavná zařízení*,  
<<http://www.mate-brno.cz/default2.htm>>

- [16] LIFTOMATIC MATERIAL HANDLING Inc.,  
<<http://www.liftomatic.com>>
- [17] MO DOO Industry Co., Ltd , *Supplying attachments*,  
<[http://www.modoo21.com/prod\\_04.htm](http://www.modoo21.com/prod_04.htm)>
- [18] VIVA – MANIPULAČNÍ TECHNIKA s.r.o., *Uchopovací a přídatná zařízení*,  
<[http://www.viva-manipulacni-technika.cz/uchopovaci\\_zarizeni.php](http://www.viva-manipulacni-technika.cz/uchopovaci_zarizeni.php)>
- [19] TRIWELL s.r.o., *Přídavná zařízení*,  
<<http://triwell.cz/pridzarizeni.htm>>
- [20] EUROLIFTCZ s.r.o. *Přídavná zařízení*,  
<<http://1.manipulacnitechnika.cz>>
- [21] ROGI, k.s. , *Přídavná zařízení*,  
<<http://www.rogi.cz>>
- [22] MORAVIA MANIPUL s. r.o., *Přídavná zařízení*,  
<<http://www.moraviamanipul.cz/index.php?act=mnu&idmnu=2>>
- [23] HOŘICKÉ STROJÍRNY s.r.o., *Přídavné zametací stroje a zařízení PSK 1200 / 1800*,  
<[http://www.hs-horice.cz/html/info\\_kon.html](http://www.hs-horice.cz/html/info_kon.html)>
- [24] COMATIC s.r.o., *Přídavná zařízení pro VZV*,  
<<http://www.comatic.cz>>
- [25] TEROL, *Přídavná zařízení*,  
<<http://www.terol.cz/TEROL.html>>

## 10. Seznam použitých obrázků:

<b>Obr.1</b> Nosné vidlice ISO/FEM .....	15
<b>Obr.2</b> Nosné vidlice na čepu .....	15
<b>Obr.3</b> Nosné vidlice pro našroubování.....	16
<b>Obr.4</b> Sklopné nosné vidlice.....	16
<b>Obr.5</b> Blokové vidlice .....	17
<b>Obr.6</b> Vidlice pro přepravu pneumatik .....	17
<b>Obr.7</b> Vidlice pro přepravu sudů .....	18
<b>Obr.8</b> Prodloužená vidlice .....	18
<b>Obr.9</b> Montážní plošina ve výšce 900 mm nad zemí .....	19
<b>Obr.10</b> Jeřábové rameno .....	20
<b>Obr.11</b> Jeřábový závěs .....	20
<b>Obr.12</b> Bateriový závěs .....	21
<b>Obr.13</b> Nosný trn .....	21
<b>Obr.14</b> Shrnovací radlice pevná .....	22
<b>Obr.15</b> Sklopná paleta .....	22
<b>Obr.16</b> Nosič na sudy horizontální .....	23
<b>Obr.17</b> Nosič na sudy vertikální .....	23
<b>Obr.18</b> Boční posuv .....	24
<b>Obr.19</b> Čtyřnásobný boční posuv .....	24
<b>Obr.20</b> Funkce stavitelných vidlic .....	25
<b>Obr.21</b> Dvě řady stavitelných vidlic .....	25
<b>Obr.22</b> Otočné zařízení .....	26
<b>Obr.23</b> Svěrací čelisti na válcová tělesa .....	27
<b>Obr.24</b> Svěrací čelisti na válcová tělesa II .....	27
<b>Obr.25</b> Svěrací čelisti na balíky .....	28
<b>Obr.26</b> Svěrací čelisti na bílou techniku .....	28
<b>Obr.27</b> Teleskopické hydraulické vidlice .....	29
<b>Obr.28</b> Přídavné zařízení k regálovému zakládání palet .....	29
<b>Obr.29</b> Hydraulická lopata .....	30
<b>Obr.30</b> Přidržovač nákladu .....	30
<b>Obr.31</b> Push and pull zařízení .....	31
<b>Obr.32</b> Push and pull zařízení II .....	31
<b>Obr.33</b> Boční posuv firmy KAUP GmbH & Co. KG .....	33
<b>Obr.34</b> Boční posuv firmy A.T.I.B. S.r.l.....	33
<b>Obr.35</b> Boční posuv firmy BOLZONI AURAMO INC. ....	34
<b>Obr.36</b> Boční posuv firmy Cascade Corporation .....	34
<b>Obr.37</b> Boční posuv MV technik, s.r.o.....	35